

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. <i>H05B 33/06</i> (2006.01)	(45) 공고일자 2006년04월24일
	(11) 등록번호 10-0572657
	(24) 등록일자 2006년04월13일

(21) 출원번호 10-2003-0080103	(65) 공개번호 10-2004-0042861
(22) 출원일자 2003년11월13일	(43) 공개일자 2004년05월20일

(30) 우선권주장 JP-P-2002-00331418	2002년11월14일	일본(JP)
----------------------------------	-------------	--------

(73) 특허권자 산요덴키가부시키가이샤	
	일본 오사카후 모리구치시 게이한 혼도오리 2쵸메 5반 5고

(72) 발명자 니시까와류지	
	일본기후홋카이도노미나미8-41-7

(74) 대리인 장수길	
	이중희
	구영창

(56) 선행기술조사문현 JP08222371 A	JP10137953 A
KR1020020071986 A	US4568409 B
US5814417 B	US6136622 B
1020020071986	
* 심사관에 의하여 인용된 문현	

심사관 : 손희수

(54) 유기 전계 발광 패널의 제조 방법

요약

본 발명은 패널의 단자를 확실히 또한 제품 품질을 높게 노출시키는 것을 과제로 한다. 이를 위해, 유기 EL 소자 또는 그 구동을 위한 TFT의 형성시에 형성된 단자 위에, 레이저 제거층으로서 기능하는 유기 절연 재료, 바람직하게는 유기 EL 패널 제조시에 이용하는 유기 절연 재료를 형성한다. 유기 EL 소자의 형성 후 패널 기판 전면을 덮도록 보호막을 형성하고, 보호막에 의해 덮여진 단자 상의 유기 절연 재료로 이루어지는 층에 흡수되는 레이저를 조사하여, 이 층에 애블레이션(ablation)을 발생시켜서, 이 유기 절연 재료로 이루어지는 층과 그 위의 보호막을 동시에 제거하여 단자를 노출시킨다.

내표도

도 3

색인어

패널 기판, 드라이버 회로, 평탄화 절연층, 유기 EL 소자, 보호막

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 액티브 매트릭스형 유기 EL 패널의 평면 구성을 나타내는 도면.

도 2는 도 1의 A-A선을 따른 개략적 단면을 나타내는 도면.

도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 액티브 매트릭스형 유기 EL 패널의 제조 공정을 나타내는 도면.

도 4는 본 발명의 제2 실시예에 따른 액티브 매트릭스형 유기 EL 패널의 제조 방법을 설명하는 개략적 단면도.

도 5는 본 발명의 제3 실시예에 따른 패시브 매트릭스형 유기 EL 패널의 개략적 단면을 나타내는 도면.

〈도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명〉

10 : 패널 기판

12 : 표시부

14, 14H, 14V : 드라이버 회로

16 : 층간 절연층

18 : 평탄화 절연층

42 : 베이스층

50 : 유기 EL 소자

60 : 유기층

70 : 단자

80 : 보호막

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 유기 전계 발광 패널, 특히 그 외부 접속용 단자에 관한 것이다.

차발광 소자인 일렉트로 루미네센스(Electroluminescence : 이하 EL) 소자를 각 화소에 발광 소자로서 이용한 EL 패널은 차발광형임과 함께, 얇고 소비 전력이 작다는 등의 유리한 점이 있어서, 액정 표시 장치(LCD)나 CRT 등의 표시 장치를 대체할 수 있는 표시 장치 등으로서 주목받고 있으며, 이에 대한 연구가 진행되고 있다.

유기 EL 소자는 양극과 음극 사이에 유기 발광 분자를 포함하는 유기층을 협지한 구조이며, 양극으로부터 주입되는 정공과 음극으로부터 주입되는 전자가 유기층 내에서 재결합하여 유기 발광 분자가 여기된다. 이 분자가 기저 상태로 되돌아갈 때에 발광이 일어나는 원리를 이용하고 있다.

이러한 유기 EL 소자는 유기 발광 분자에 의해 여러가지 색의 광을 고휘도로 얻는 것이 가능한 한편, 유기층이 수분이나 산소 등에 약하며, 또한 기계적 강도가 낮기 때문에, 소자 특히, 유기층을 수분이나 산소 등으로부터 보호하기 위한 보호 수단이 필요하게 된다.

보호 수단으로서, 기판 위에 형성된 유기 EL 소자의 기판과 반대측의 면을 보호막으로 피복하는 것은, 보다 박형화, 소형화, 및 경량화의 관점으로부터 매우 유리하다.

[특허 문헌 1]

일본 특허 공개 소61-61397호 공보

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

유기 EL 패널로서 실제로 동작시키기 위해서는, 소자를 구동하기 위한 어떠한 외부 전원과의 접속을 하기 위한 외부 접속 용 단자를 기판 상에 형성할 필요가 있으며, 이 단자를 노출시킬 필요가 있다.

한편, 피복성 좋게 유기 EL 소자를 덮는 보호막을 형성하기 위해서는, 기판 전면에 보호막을 형성하는 것이 바람직하다고 생각된다. 따라서, 단자 부분에 대해서는 기판 전면에 보호막을 형성한 후, 포토리소그래피법을 이용하여 보호막을 웨트 에칭에 의해 제거하는 방법을 생각할 수 있지만, 유기층을 수분 등으로부터 확실히 보호하기 위해서는, 유기층 형성 후에 웨트 에칭을 행하는 것은 피하는 쪽이 바람직하다.

따라서, 상기 보호막을 형성할 때, 금속 마스크 등을 이용하여 단자 부분만 선택적으로 보호막을 형성하지 않도록 하는 방법을 채용해야 하지만, 마스크를 이용하여 보호막을 형성하면, 예를 들면 스펀 코팅 등 보호막의 형성 방법으로서 높은 피복성 및 평탄성을 실현할 수 있는 방법을 채용하는 것이 곤란해진다.

본 발명은 상기 과제에 감안하여 이루어진 것으로, 유기층에 악영향을 미치지 않고 패널 상에 형성된 단자를 접속가능하게 하는 것을 목적으로 한다.

발명의 구성 및 작용

본 발명은 하부 전극과 상부 전극과의 사이에 발광 분자를 포함하는 유기층을 포함한 유기 전계 발광 소자와, 상기 유기 전계 발광 소자를 구동하기 위한 외부 접속용 단자를 동일한 패널 기판 상에 포함하는 유기 전계 발광 패널의 제조 방법으로서, 상기 외부 접속용 단자의 형성 영역을 덮어서 레이저 흡수 재료로 이루어지는 레이저 제거층을 형성하고, 상기 레이저 제거층을 형성한 후에, 상기 유기 전계 발광 소자 및 상기 레이저 제거층을 덮어서 기판 전면에 보호막을 형성하고, 상기 레이저 제거층이 형성된 영역을 향해, 상기 레이저 흡수 재료의 흡수 파장 영역의 레이저를 조사하여 상기 레이저 제거층 및 그 위에 형성되어 있는 상기 보호막을 제거하여, 상기 외부 접속용 단자의 상면을 노출시킨다.

레이저를 흡수하는 레이저 흡수 재료를 외부 접속용 단자를 덮어서 형성하고, 이 레이저 흡수 재료로 이루어지는 레이저 제거층의 형성 영역에 선택적으로 레이저를 조사하면 조사 영역에서 레이저 제거층이 가열되고, 레이저 제거층 및 그 위에 형성된 보호막이 동시에 제거되어, 레이저 제거층의 하층 단자를 노출시킬 수 있다. 따라서, 보호막은 제한 없이 패널 영역 전면에 형성할 수 있어서, 피복성이 좋으며, 또한 균일한 보호막으로 유기 전계 발광 소자를 덮어서 유기층 등을 확실히 보호할 수 있다. 또한, 레이저 조사에 의한 드라이 에칭이기 때문에 유기층에 영향을 미치게 하지 않고 외부 접속용 단자를 노출시킬 수 있다.

본 발명의 다른 형태에서는, 화소마다 개별적으로 형성된 상기 하부 전극의 각각의 단부를 피복하도록 유기 절연층을 형성 하며, 동시에 상기 외부 접속용 단자의 형성 영역에 상기 레이저 제거층으로서 상기 유기 절연층을 형성한다.

본 발명의 다른 형태에서는, 패널 기판 위에는 상기 유기 전계 발광 소자가 복수 형성되며, 상기 유기 전계 발광 소자의 상기 유기층 중 적어도 일부를 상기 하부 전극 또는 상기 상부 전극마다 분리하도록 유기 절연층을 형성하고, 동시에 상기 외부 접속용 단자의 형성 영역에 상기 레이저 제거층으로서 상기 유기 절연층을 형성한다.

이와 같이, 유기 전계 발광 소자를 형성하는 공정 중에 이용하는 유기 절연층을 레이저 제거층으로서 이용함으로써, 특별한 공정을 추가하지 않고 또한 수분 등의 유기층으로의 침입을 우려하지 않고 외부 접속용 단자를 노출시키는 것이 가능해진다.

또한, 본 발명의 다른 형태에서, 상기 유기 절연층 및 레이저 제거층은 감광 재료를 함유하는 평탄화 절연층을 이용할 수 있다. 감광 재료를 함유하는 평탄화 절연층을 이용하기 때문에, 기판 전면에 평탄화 절연층을 형성한 후, 외부 접속용 단자의 형성 영역과, 하부 전극의 단부 영역이나 하부 또는 상부 전극 마다의 영역에 선택적으로 평탄화 절연층을 남기는 것이 용이하다. 또한, 평탄화 절연층의 재료는 레이저를 선택적으로 흡수하는 재료가 많기 때문에, 레이저 제거층으로서도 우수하다. 따라서, 평탄화 절연층을 이용하여 단자를 용이하게 노출시키는 것이 가능해진다.

또한, 본 발명의 다른 형태에서는, 상기 보호막은 상기 레이저를 투과하는 레이저 투과막이다. 이에 따라, 레이저 투과막에 서의 레이저의 흡수가 적어서, 이 레이저 투과막을 통해 레이저 제거층에 효율적으로 레이저를 조사할 수 있어서, 이 레이저 투과막과 레이저 제거층을 함께 제거할 수 있다.

이하, 본 발명의 적합한 실시의 형태(이하, 실시예)에 대하여 도면에 기초하여 설명한다.

[제1 실시예]

도 1은 본 발명의 실시예에 따른 유기 EL 패널의 개략적 평면 구조를 도시하고 있으며, 도 2는 도 1의 A-A선을 따른 단면도이다.

유리 등의 패널 기판(10) 상에는 복수의 화소가 배열된 표시부(12)가 형성되어 있으며, 각 화소에는 각각 유기 EL 소자(50)가 제공되어 있다. 유기 EL 소자(50)는 하부 전극과 상부 전극과의 사이에 발광 분자를 포함하는 유기층을 포함하여 구성되어 있다.

유기 EL 패널은 제1 실시예에서 액티브 매트릭스형이며, 유기 EL 소자(50)의 발광을 화소마다 개별적으로 제어하기 위한 스위치 소자(여기서는, 박막 트랜지스터 : TFT)가 각 화소에 형성되어 있다. 또한, 상하 어느 하나의 전극을 화소마다의 개별 전극으로 하여 TFT에 접속하며, 다른쪽의 전극을 공통 전극으로 하여 형성하고 있으며, 본 실시예에서는 하부 전극(52)이 개별 전극을 구성하고 있으며, TFT에 접속되어 있다. 하부 전극(52)은 ITO(Indium Tin Oxide) 등의 투명 도전 재료로 이루어지며 양극으로서 기능하며, 상부 전극(54)은 Al 등의 금속 재료로 이루어지며 음극로서 기능하고 있으며, 기판 측으로부터 하부 전극(52), 유기층(60), 상부 전극(54)이 순서대로 적층되며, 하부 전극이 양극, 상부 전극이 음극으로서 기능하고, 양극으로부터 정공을 주입하며, 음극으로부터 전자를 주입하여 유기층 내에서 재결합시키고, 이것에 의해 유기 발광 분자를 여기하여 기저 형태로 되돌아갈 때의 발광을 투명한 하부 전극(52) 및 패널 기판(10) 측으로 투과시켜서 외부로 사출시키고 있다.

본 실시예의 액티브 매트릭스형 유기 EL 패널에서는, 화소용 TFT에는 능동층에 다결정 실리콘을 이용한 p-SiTFT를 이용하고 있으며, 패널 기판(10) 위의 표시부(12) 주위에는 이 화소용 TFT를 구동하기 위한 드라이버 회로(14)가 화소 TFT와 마찬가지의 구성으로 거의 동시에 형성된 p-SiTFT를 이용하여 형성되어 있다.

이상과 같은 구성에서, 각 화소의 TFT를 제어하기 위해 드라이버 회로(14)에서 이용되는 클럭 신호나, 각 유기 EL 소자(50)의 발광량을 정하기 위해 화소 TFT에 공급되는 데이터 신호, 혹은 각 유기 EL 소자(50)의 양극(52) 및 음극(54) 사이에 실제로 전류를 흘리기 위한 구동 전류원 등, 하나의 유리 기판 상에 구성되는 유기 EL 패널에는 외부로부터 신호나 전력을 공급해야 한다. 따라서, 패널 기판(10) 상의 주변부에는 도 1에 도시한 바와 같이, 외부 접속용 단자(70)(T1~Tn)를 제공하고, 완성된 패널의 단자(70)를 외부의 신호 공급원이나 전력원에 접속하여 실제로 표시 장치나 발광 장치로서 이용한다.

외부 접속용 단자(70)는 도전성 재료이면 특별한 재료로 제한되지는 않지만, 기판(10) 상에 형성되는 배선이나 전극 재료 등, 패널 제조 공정에서 이용하는 도전성 재료를 이용하여 배선 또는 전극의 형성과 동시에 형성하는 것이 바람직하다. 본 실시예에서는, 이 단자 재료로서 유기 EL 소자(50)의 하부 전극(52)과 동일한 재료의 ITO를 이용하고 있으며, ITO 하부 전극(52)의 화소마다의 패터닝 시, 동시에 패널 주변 영역에 단자(70)를 형성하고 있다. 단, 하부 전극(2)보다도 먼저 기판(10) 상에 형성되는 TFT의 게이트 전극 재료(예를 들면, Cr)나, 소스 또는 드레인 전극 혹은 데이터 신호선 재료(예를 들면, Al)를 이용해도 된다.

이미 설명한 바와 같이, 유기 EL 소자(50)는 특히 그 유기층이 물이나 산소 등에 의해 열화되기 때문에, 소자 수명이나 신뢰성의 향상 등을 도모하기 위해서는 유기층에 외부로부터 물이나 산소 등이 침입하지 않도록 해야 할 필요가 있다. 따라서, 본 실시예에서도, 유기 EL 소자(50)의 상부 전극(여기서는, 음극)(54)까지 형성한 후, 유기 EL 소자(50)를 피복하도록 기판(10)의 소자 형성면측의 전면에 보호막(80)을 형성한다.

보호막(80)은 여기서는 다층 구조이며, 소자측에는 표면 피복성이 우수하여 두껍게 형성하는 것이 가능한 TEOS(테트라에톡시 실란)를 이용한 SiO_2 층(82)이 형성되며, 외계측에는 비교적 두껍게 형성 가능하며, 치밀하여(즉, 수분 등의 차단성이 높아서), 기계적 강도에도 우수한 SiNx 층(84)이 형성되어 있다.

보호막(80)은 다층 구조로는 한정되지 않지만, 유기 EL 소자를 포함하는 기판 상의 단차를 가능한 한 확실히 덮기 위해, 기판 전면에 일괄하여 형성하는 방법에 의해 형성하는 것이 적합하며, 본 실시예에서도 보호막(80)은 먼저, 상기 단자(70)도 포함하여 기판 전체를 덮도록 형성한다. 또한, 보호막(80)의 재료는 상기 TEOS(SiO_2), SiNx 로 한정되지는 않지만, 본 실시예에서는 후술하는 바와 같이, 단자 노출시에 이용되는 레이저가 적어도 평탄화 절연층(40)에 도달할 수 있는 정도까지 해당 레이저에 대하여 투과성을 갖는 것이 필요하다.

여기서, 제1 실시예에서는, 단자(70)의 형성 영역에는 보호막(80)과 단자(70)와의 사이에 단자 노출시에 조사하는 레이저를 선택적으로 흡수하여 애블레이션(ablation)을 일으키고, 이것에 의해 자동적으로 제거되는 레이저 제거층을 소자(70) 상에 형성하여 둔다. 이 레이저 제거층의 채용에 의해, 제1 실시예에서는 기판 전면에 보호막(80)을 형성한 후, 단자 형성 영역에 선택적으로 레이저를 조사하여, 레이저 제거층마다 상기 보호막(80)을 제거하여 단자(70)를 노출시킨다.

이하, 보호막(80)을 제거하여 단자를 노출시키는 제1 실시예에 따른 방법에 대하여 도 3을 참조하여 보다 구체적으로 설명 한다.

도 3의 (a)에 도시한 바와 같이, 유리 등으로 이루어지는 패널 기판(10) 상에 각 유기 EL 소자(50)를 제어하는 TFT를 형성한 후, 이것을 덮도록 중간 절연층(16)을 형성하고, TFT를 제어하기 위한 전극 및 배선을 형성한 후, 기판 전체를 덮도록 평탄화 절연층(18)을 형성한다. 평탄화 절연층(18)을 형성하고, 필요한 위치에 컨택트홀을 형성한 후, ITO층을 적층하고, 노광하여 에칭함으로써, 유기 EL 소자(50)의 하부 전극(52) 및 단자(70)의 형상으로 패터닝한다.

다음으로, 도 3의 (b)에 도시한 바와 같이, 하부 전극(52)의 단부를 덮도록 평탄화 절연층(40)을 형성한다. ITO를 이용하여 양극으로서 기능하는 하부 전극(52)은, 각각 TFT에 접속하여 화소마다 개별적으로 패터닝하기 때문에, 화소마다 전극 단부가 존재한다. 이 하부 전극(52)의 단부에서는 전계의 집중이 발생하기 쉽고, 또한 통상, 유기층(60)은 얇기 때문에, 양극과 음극이 단락하여 표시 불량이 발생할 가능성이 있다. 평탄화 절연층(40)은 그 문제를 해결하기 위해 채용되며, 도 3의 (b)에 도시한 바와 같이, 하부 전극(52)의 각 단부를 덮어서 화소의 간극을 매립하도록 형성된다. 또, 본 실시예에서는 상기 평탄화 절연층(40)에는 하부 전극(52)을 덮는 단부 커버 영역 외에, 진공 증착법에 의해 유기층(60)을 형성할 때에 이용되는 증착 마스크가 다층 구조의 유기층이 형성된 층에 접촉하여 손상을 가하지 않도록, 증착 마스크를 지지할 수 있는 부분적으로 두꺼운 마스크 지지 영역이 형성되어 있다. 물론, 진공 증착법에 의해 형성되는 유기층(60)에 한하지 않으며, 잉크젯 방식이나 그 밖의 인쇄법에 의해 유기층(60)을 각 화소에 형성하는 경우에도, 하부 전극(52)의 단부를 덮고 화소를 분리하기 위해 마찬가지의 평탄화 절연층(40)을 이용하는 것이 바람직하다.

평탄화 절연층(40)은 두껍게 형성하는 것이 가능하며, 보다 바람직하게는 상면의 평탄성이 높은 재료가 이용되고, 아크릴계 수지 등의 유기 절연 재료 등이 우수하다. 평탄화 절연층(40)은 먼저, 패터닝된 각 하부 전극(52)을 덮는 기판 전면에 스펀 코팅 등에 의해 적층된 후에, 하부 전극(52)의 형성 영역 내의 그 단부를 제외한 영역을 선택적으로 에칭하여 제거함으로써 하부 전극(52)의 단부를 제거하여 노출시킨다. 여기서, 적층되는 평탄화 절연 재료에는 미리 감광제를 혼입하여 둘 수 있으며, 감광제를 포함하기 때문에, 평탄화 절연층(40)을 패터닝할 때에, 레지스트 재료를 별도로 형성할 필요가 없어서, 마스크를 이용하여 직접 평탄화 절연층(40)을 노광하고, 에칭하여 소망 패턴으로 할 수 있다.

여기서, 제1 실시예에서는, 각 화소의 발광 영역으로 하는 부분에서 평탄화 절연층(40)을 개구하여 하부 전극(52)의 표면을 노출시킬 때, 패널 주변부의 단자 형성 영역으로부터 평탄화 절연층(40)을 제거하지 않으며, 단자(70)는 노출시키지 않고 평탄화 절연층(40)으로 피복된 채로 되어 있다.

평탄화 절연층(40)의 형성 및 패터닝 후, 각 화소에서 노출된 하부 전극(52)의 위에는 유기층(60)을 형성한다. 유기층(60)은 적어도 유기 발광 재료를 포함하는 층이며, 일례로서, 양극(하부 전극)(52)측으로부터 정공 주입층/정공 수송층/발광층

/전자 수송층이 순서대로 적층된 다층 구조를 포함한다. 진공 증착법에 의해 유기층(60)의 각 층을 형성할 때, 화소마다 개구부를 갖는 증착 마스크를 이용하여 성막한다. 이것에 의해, 도 3의 (c)에 도시한 바와 같이, 평탄화 절연층(40)에 의해 화소마다 이격된 유기층(60)이 형성되게 된다. 단, 유기층(60)을 단층 구조로 할지 다층 구조로 할지, 또한 화소마다의 개별 패턴으로 할지 여부 등에 대해서는 유기층(60)에 이용되는 재료에 따라 적합한 구조 및 패턴을 선택한다.

유기층(60)을 형성한 후, 도 3의 (d)에 도시한 바와 같이, 각 화소에서 공통인 상부 전극(음극)(54)을 형성한다. 상부 전극(54)은 예를 들면, Al를 진공 증착법 등에 의해 적층하여 형성한다. 패널 표시부(12)의 외측 등 상부 전극이 불필요한 부분은 Al의 증착시에 형성 목적 영역만 개구한 증착 마스크로 덮어서, Al 증착과 동시에 이 Al층을 소망 형상으로 패터닝한다.

이상과 같이, 유기 EL 소자(50)의 상부 전극(54)까지 형성한 후, 다음은 상부 전극(54)의 위에서부터 기판(10)의 소자 형성면측의 전면을 덮도록 보호막(80)을 형성한다. 보호막(80)은 상술한 바와 같이, 예를 들면 TEOS에 의한 SiO₂로 이루어지는 제1 보호막(82)와 SiNx로 이루어지는 제2 보호막(84)의 적층 구조를 포함하며, 제1 및 제2 보호막(82, 84)은 어느 것이나 메탈 마스크 등을 이용하지 않고 각각 기판의 소자 형성면측의 전면에 형성된다. 이 때문에, 단자 형성 영역에서, 단자(70)는 해당 단자(70)를 덮어서 형성된 평탄화 절연층(40)의 위에서부터 보호막(80)에 의해 덮어진다.

보호막(80) 형성 후, 도 3의 (e)에 도시한 바와 같이, 단자(70)를 노출시키기 위해 기판의 소자 형성면측으로부터 단자 형성 영역을 향해 레이저를 조사한다. 이것에 의해, 도 2에 도시한 바와 같이, 단자(70)를 덮는 평탄화 절연층(40)과 보호막(80)을 제거된다. 또, 도 3의 (e)에는 TFT 형성층은 생략하고 양극(52)의 층보다 위의 층을 나타내고 있다. 조사하는 레이저로서는, 보호막(80)의 재료인 TEOS(SiO₂)나 SiNx에는 흡수되지 않으며, 평탄화 절연층(40)의 재료인 합성 수지 등에는 선택적으로 흡수되며, 평탄화 절연층(40)의 하층에 형성되어 있는 ITO 단자에는 도달되지 않는 파장의 레이저를 선택한다.

이러한 파장의 레이저를 조사함으로써, 단자 형성 영역을 피복하여 형성한 평탄화 절연층(40)이 레이저를 흡수하여, 단자(70)의 위를 덮는 평탄화 절연층(40)이 급속하게 가열되어 애블레이션을 일으켜서, 레이저가 조사된 평탄화 절연층(40)과 그 상층의 보호막(80)이 동시에 제거된다. 이와 같이, 보호막(80)을 평탄화 절연층(40)마다 소위, 드라이 에칭 할 수 있어서, 평탄화 절연층(40)의 형성 영역에서 선택적으로 그 하층에 형성되어 있는 단자(70)를 노출시킬 수 있다. 그리고, 노출된 단자(70)에 대하여, 필요한 신호선, 전원(예를 들면, 구동 전원, 음극 전원 등)을 접속함으로써, 표시 장치나 발광 장치로서 기능시키는 것이 가능해진다. 또, 레이저의 조사 영역에 대해서는 미리 정한 조사 영역이 되도록 광학계를 조정하거나, 레이저 빔을 끝에서부터 주사하거나, 혹은 레이저 광원과 패널과의 사이에 단자 형성 영역만 개구한 마스터를 배치하는 등의 방법에 의해 규정한다.

여기서, 단자(70)를 덮는 평탄화 절연막(40)과 보호선(80)을 선택적으로 제거하는 레이저로서는, YAG 레이저나 엑시머 레이저 등이 채용 가능하며, 특히 YAG 레이저는 장치 비용이 저가이기 때문에 바람직하다. 또, YAG 레이저는 3차 고조파(355nm : 기본 파장 1064nm)를 채용하는 것이 바람직하다. 355nm 파장의 레이저를 이용함으로써, 상술한 바와 같이 보호막(80)을 투과하여, 평탄화 절연층(40)에는 흡수되며, ITO 등으로 이루어지는 단자(70)에 도달하지 않아서, 단자(70)와 제거해야 할 평탄화 절연층(40)과의 사이에서 충분한 선택비를 얻을 수 있으므로, 단자(70)에 손상을 가하지 않고 이 단자(70)를 덮는 평탄화 절연층(40)과 보호막(80)을 확실히 제거하는 것이 가능해진다.

또, 상술한 바와 같이 조사하는 레이저로서 최적의 파장을 이용함으로써 보호막(80)측으로부터 조사된 경우에 단자(70)까지는 도달하지 않기 때문에, 상술한 바와 같이 단자 재료로서 유기 EL 소자(50)의 상부 전극(양극)(52)과 동일한 ITO에 한정되지는 않으며, TFT의 게이트 전극이나 데이터 라인 등의 신호 배선과 동일한 금속 재료를 이용할 수도 있다. 또한, 조사하는 레이저로서 최적의 파장을 이용함으로써, 레이저를 유리 기판측으로부터 조사하여, ITO막을 투과하여 평탄화 절연층에서 애블레이션이 발생하도록 하여, 보호막과 함께 평탄화 절연층을 제거해도 된다.

[제2 실시예]

다음으로, 제2 실시예로서, 적층 구조의 보호막(80) 중 어느 하나의 층, 예를 들면 최외각층 등에 금속 재료를 이용한 경우의 단자 노출 방법에 대하여 설명한다.

이와 같이, 보호막(80)에 금속 재료층이 포함되는 경우, 레이저가 보호막(80)을 투과할 수 없다. 따라서, 제2 실시예에서 보호막(80)측으로부터가 아니라, 도 4에 도시한 바와 같이 유리 등의 투명한 패널 기판(10) 측으로부터 단자를 향해 레이저를 조사한다.

이 경우에 이용되는 레이저로서는, 제1 실시예와 마찬가지로, 예를 들면 YAG 레이저를 채용할 수 있지만, 예를 들면 그 2차 고조파(532nm) 등, 보다 장파장의 레이저가 바람직하며, 또한 단자(70)의 재료로서는 투명 도전 재료인 예를 들면, ITO 가 바람직하다. 또한, 유기 EL 소자(50)의 하부 전극(52)의 하층에 형성되는 평탄화 절연층(18)의 재료로서는, TEOS (SiO_2) 등 레이저를 흡수하지 않는 재료를 이용하는 것이 바람직하다.

이와 같은 조건을 만족하는 경우에, 532nm 정도의 파장의 레이저를 기판(10) 측으로부터 조사하면, 유리 기판(10)으로부터 ITO 단자(70)까지는 이 레이저를 투과하여, ITO의 단자(70)를 덮는 평탄화 절연층(40)에서 흡수가 발생한다. 또한, 이 레이저는 어느 정도 평탄화 절연층(40)을 투과하지만, 보호막(80)의 금속층에서 반사 및 흡수가 발생한다.

따라서, 이 경우에도 ITO 단자(70)를 덮는 평탄화 절연층(40)이 레이저를 흡수하여 애블레이션을 일으켜서, 상층 보호막 (80)과 함께 제거할 수가 있으므로, ITO 단자(70)의 표면을 노출시킬 수 있다.

[제3 실시예]

제3 실시예로서, 제1 실시예 및 제2 실시예와 같이 액티브 매트릭스형 유기 EL 패널이 아니라, 소위 패시브 매트릭스형 유기 EI, 패널을 이용한 경우의 단자의 노출 방법에 대하여 설명한다.

패시브 매트릭스형 유기 EL 패널에서는, 각 화소에 상기 제1 실시예 및 제2 실시예와 같은 TFT는 형성되지 않으며, 각 화소는 기판 위에 각각 스트라이프 형상으로 형성된 하부 전극과 상부 전극이 사이에 유기층을 협지하여 서로 직교하는 영역에 형성되는 다이오드 구조의 유기 EL 소자에 의해 구성된다.

이러한 패시브 매트릭스형 유기 EL 패널에서도, 화소 간에서의 발광의 유입 방지나, 풀컬러 패널에서의 혼색 방지 등을 위해 유기층 중의 적어도 발광층을 화소마다 분리하는 경우가 있다. 그리고, 그 경우, 하부 전극(여기서는, 투명 양극)(52)을 형성한 후, 제1 및 제2 실시예에서 평탄화 절연층(40)에 이용된 감광제를 포함한 아크릴계 수지 등으로 이루어지는 유기 절연층을 형성한다.

도 5는 제3 실시예에 따른 패시브형 유기 EL 패널의 1개의 하부 전극(52)을 따른 위치에서의 개략적 단면 구조를 나타내고 있다. 행 방향으로 연장되는 하부 전극(52) 상에는 유기 절연 재료로 이루어지는 단면이 역테이퍼 형상으로 열 방향으로 연장되는 베이스층(42)이 1 화소 영역마다 형성되어 있다. 또한, 패널 기판의 주변에는 유기 EL 소자(50)의 하부 전극(52)의 형성 시에, 해당 하부 전극(52)과 동일한 예를 들면, ITO로 이루어지는 단자(70)를 형성하여 두고, 상기 베이스층(42)의 패터닝 시, 단자(70) 위에는 레이저를 흡수하는 베이스층(42)을 선택적으로 남긴다.

베이스층(42)을 형성하는 패터닝 이후에는, 진공 증착법 등에 의해 필요에 따라 증착 마스크를 이용하면서, 유기층(60)을 적층한다. 하나의 하부 전극(52)에 대하여, 이것을 가로지르는 방향으로 복수의 베이스층(42)이 형성되어 있기 때문에, 유기층(60)은 각 베이스층(42)에 의해 열마다 분단된다.

베이스층(42)에 의해 분단된 유기층(60)의 위에는 베이스층(42)을 따라 열 방향으로 연장되는 스트라이프 형상의 Al 등으로 이루어지는 상부 전극(54)이 형성되며, 상부 전극(54)과 하부 전극(52)이 유기층(60)을 사이에 협지하여 교차하는 부분에 각 화소가 형성된다.

상부 전극(54)까지 형성한 후, 상부 전극(54)을 포함하여 기판의 소자 형성면 전체를 덮어서 상기 제1 실시예와 마찬가지의 보호막(80)이 형성되며, 이 보호막(80)에 의해 단자(70) 위에 형성된 베이스층(42)도 덮어진다.

보호막(80)의 형성 후, 제1 실시예와 마찬가지로 보호막(80)측으로부터 예를 들면, YAG 레이저의 3차 고조파를 단자 형성 영역에 선택적으로 조사한다. 이것에 의해, 제1 실시예와 마찬가지로 단자(70)를 피복하여 형성된 유기 절연 재료로 이루어지는 베이스층(42)이 가열되어 애블레이션을 일으켜서, 상층의 보호막(80)과 함께 베이스층(42)이 제거되어 단자(70)를 노출시킬 수 있다.

발명의 효과

이상 설명한 바와 같이, 본 발명에 따르면, 레이저를 선택적으로 조사함으로써 단자를 노출시킬 수 있기 때문에, 보호막을 기판 전면에 형성할 수 있어서, 피복성이 좋게 유기 EL 소자를 보호막에 의해 피복할 수 있다.

또한, 레이저 제거층으로서 유기 EL 소자의 형성 공정에서 이용되는 유기 절연층을 채용하는 것이 가능하며, 이것에 의해 특별한 공정의 추가 없이 단자 상에 레이저 제거층을 선택적으로 형성하는 것이 가능해진다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

하부 전극과 상부 전극과의 사이에 발광 분자를 포함하는 유기층을 갖는 유기 전계 발광 소자와, 상기 유기 전계 발광 소자를 구동하기 위한 외부 접속용 단자를 동일한 패널 기판 위에 포함하는 유기 전계 발광 패널의 제조 방법에 있어서,

상기 유기 전계 발광 소자의 형성 영역 및 상기 외부 접속용 단자의 형성 영역을 레이저 흡수 재료로 이루어진 동일한 레이저 제거층으로 덮고,

상기 레이저 제거층을 형성한 후에, 상기 레이저 제거층을 덮어서 기판 전면에 보호막을 형성하고,

상기 레이저 제거층이 형성된 상기 외부 접속용 단자의 형성 영역을 향해, 상기 레이저 흡수 재료의 흡수 파장 영역의 레이저를 조사하여 상기 레이저 제거층 및 그 위에 형성되어 있는 상기 보호막을 제거하고, 상기 외부 접속용 단자의 상면을 노출시키는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 패널의 제조 방법.

청구항 2.

제1항에 있어서,

화소마다 개별적으로 형성된 상기 하부 전극의 각각의 단부를 덮도록 유기 절연층을 형성하며, 동시에 상기 외부 접속용 단자의 형성 영역에 상기 레이저 제거층으로서 상기 유기 절연층을 형성하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 패널의 제조 방법.

청구항 3.

제1항에 있어서,

패널 기판 위에는 상기 유기 전계 발광 소자가 복수 형성되며, 상기 유기 전계 발광 소자의 상기 유기층 중 적어도 일부를 상기 하부 전극 또는 상기 상부 전극마다 분리하도록 유기 절연층을 형성하고, 동시에 상기 외부 접속용 단자의 형성 영역에 상기 레이저 제거층으로서 상기 유기 절연층을 형성하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 패널의 제조 방법.

청구항 4.

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 유기 절연층 및 레이저 제거층은 감광 재료를 함유하는 평탄화 절연층인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 패널의 제조 방법.

청구항 5.

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 보호막은 상기 레이저를 투과하는 레이저 투과막이며, 상기 레이저가 조사되면 상기 레이저 제거총과 함께 제거되는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 패널의 제조 방법.

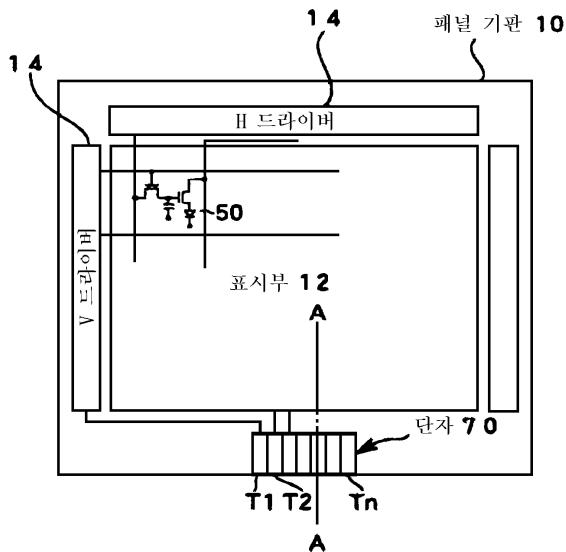
청구항 6.

제4항에 있어서,

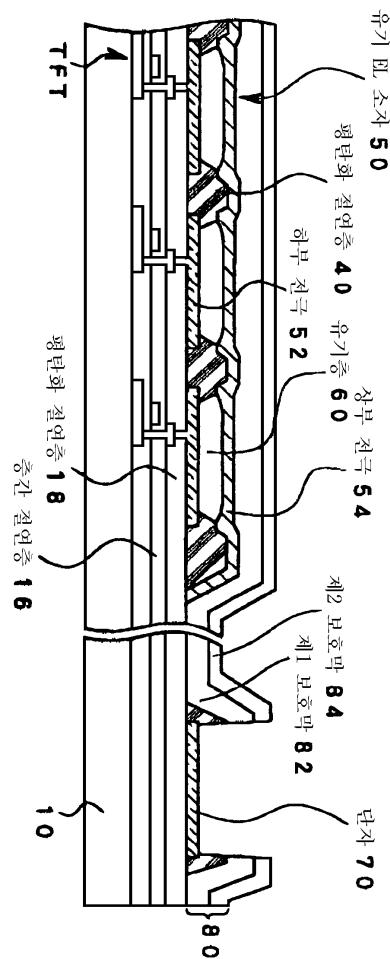
상기 보호막은 상기 레이저를 투과하는 레이저 투과막이며, 상기 레이저가 조사되면 상기 레이저 제거총과 함께 제거되는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 패널의 제조 방법.

도면

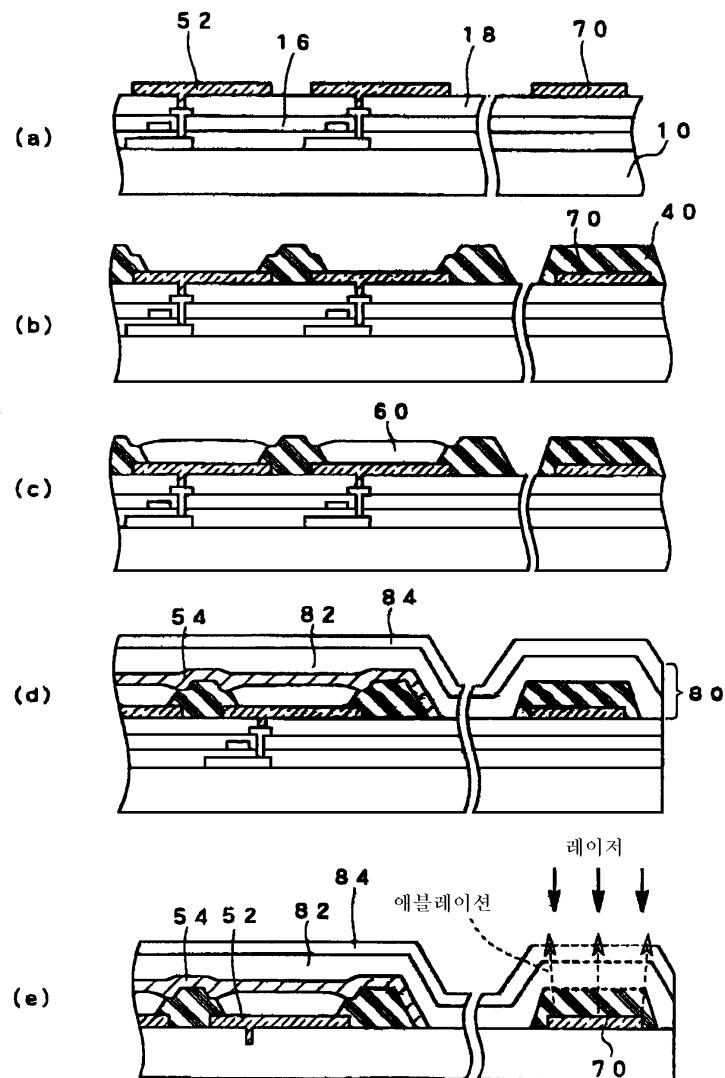
도면1



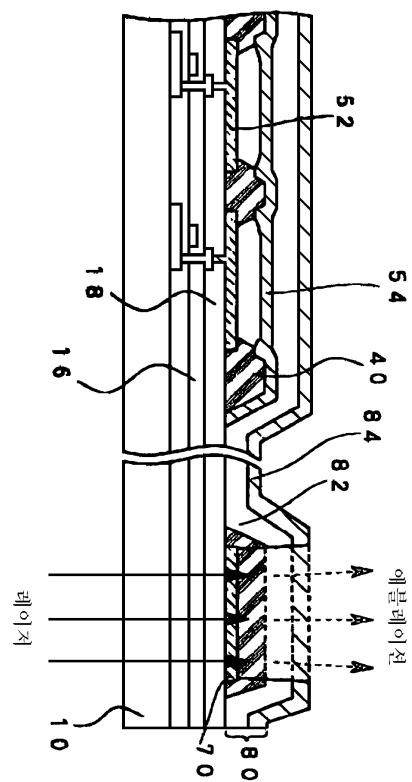
도면2



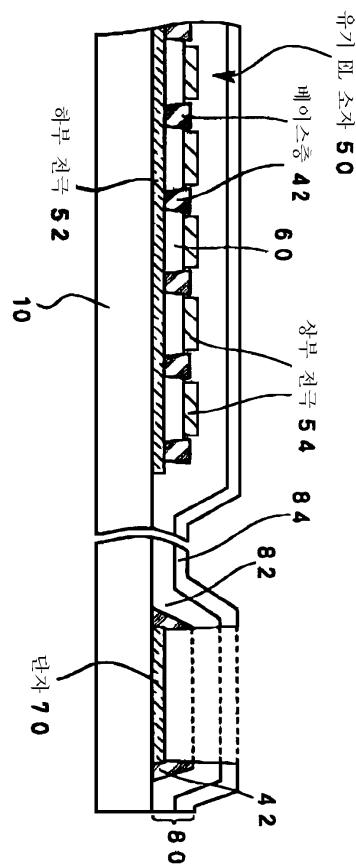
도면3



도면4



도면5



专利名称(译)	制造有机电致发光面板的方法		
公开(公告)号	KR100572657B1	公开(公告)日	2006-04-24
申请号	KR1020030080103	申请日	2003-11-13
[标]申请(专利权)人(译)	三洋电机株式会社 山洋电气株式会社		
申请(专利权)人(译)	三洋电机有限公司是分租		
当前申请(专利权)人(译)	三洋电机有限公司是分租		
[标]发明人	NISHIKAWA RYUJI		
发明人	NISHIKAWA,RYUJI		
IPC分类号	H05B33/06 H05B33/10 B05D3/00 B05D5/12 H01L27/32 H01L51/50 H01L51/56 H05B33/14		
CPC分类号	H01L27/3288 H01L51/56 H01L27/3276		
代理人(译)	LEE , JUNG HEE CHANG, SOO KIL		
优先权	2002331418 2002-11-14 JP		
其他公开文献	KR1020040042861A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

发明内容本发明的任务是以高产品质量可靠地暴露面板的端子。为此，在形成有机EL元件或用于驱动有机EL元件的TFT形成的端子上形成用作激光去除层的有机绝缘材料，优选用于制造有机EL板的有机绝缘材料。在形成有机EL器件之后，并且形成保护膜，以便覆盖，一激光束通过由保护膜所覆盖的二进制终端上由有机绝缘材料制成，从而产生在所述层的消融(烧蚀)，该层和由有机绝缘材料的上部的层吸收终端暴露在外。3指针方面面板基板，驱动电路，平坦化绝缘层，有机EL元件，希尔斯

